

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

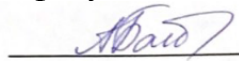
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет

Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 9 от 21.02.2022 г.

Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета


Баннова А.В.


Рабочая программа дисциплины
«Научные основы создания композиционных материалов для медицины»

Программа магистратуры
Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, по выбору)
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.01

Направление 04.04.02 Химия, физика и механика материалов
Направленность (профиль) программы «Современные материалы для техники
и медицины»

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)

Доцент, канд. техн. наук 
Глазырин А.Б.


Для приема 2022 г.

Уфа – 2022

Составитель: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 9 от 21.02.2022 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Мухамедзянова А.А.

Содержание рабочей программы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен к выработке новых теоретических подходов к дизайну материалов, решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий, создания новых высокоэффективных технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов;	ИПК-2.1. Знать: - основные принципы создания новых современных композиционных материалов для медицины.	Знать: - требования, предъявляемые к композиционным материалам для медицины. - состав и свойства полимерных композитов, используемых в медицине; - технологии получения современных полимерных композитов для медицины.
	ИПК-2.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композита с определенным набором свойств в медицинской технике.
	ИПК-2.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.	Владет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного композита и его свойствами.
ПК-3. Способен к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллективов;	ИПК-3.1. Знать: - принципы комплексного анализа и обобщения результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Знать: - методы получения полимерных композиционных материалов; - методы изучения свойств полимерных композитов; - правила работы с научно-технической литературой.
	ИПК-3.2. Уметь: - проводить комплексный анализ и обобщение результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Уметь: - проводить экспериментальные работы, связанные с получением полимерных материалов; - проводить обработку результатов экспериментов; - работать с научно-технической литературой.
	ИПК-3.3. Владеть: - навыками проведения комплексного анализа и обобщения результатов экс-	Владеть: -навыками проведения экспериментальных работ в области полимерного материаловедения; - навыками обработки и обобщения экс-

	периментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	риментальных результатов; - навыками поиска и анализа научно-технической информации.
ПК-10. Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов	ИПК-10.1. Знать: - основные виды композиционных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных композиционных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию композиционных материалов для медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для медицины.
	ИПК-10.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного композита и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композиционного материала с определенным набором свойств в медицине.
	ИПК-10.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.	Владет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию композиционных материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом композиционного материала и его свойствами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы создания композиционных материалов для медицины» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.03.01. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели освоения дисциплины:

- сформировать необходимый запас знаний специалиста для понимания особенностей получения полимерных композиционных материалов и характере влияния состава композита на его свойства;
- ознакомление студентов с научными знаниями о современных методах и технологиях, используемых при создании композиционных материалов для медицины с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-2. Способен к выработке новых теоретических подходов к дизайну материалов, решения фундаментальных задач в области материаловедения и нанотехнологий, создания новых высокоэффективных технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК-2.1. Знать: - основные принципы создания новых современных композиционных материалов для медицины.	Знать: - требования, предъявляемые к композиционным материалам для медицины. - состав и свойства полимерных композитов, используемых в медицине; - технологии получения современных полимерных композитов для медицины.	Не знает: - требования, предъявляемые к композиционным материалам для медицины. - состав и свойства полимерных композитов, используемых в медицине; - технологии получения современных полимерных композитов для медицины.	Знает: - требования, предъявляемые к композиционным материалам для медицины. - состав и свойства полимерных композитов, используемых в медицине; - технологии получения современных полимерных композитов для медицины.
ИПК-2.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композита с определенным набором свойств в медицинской технике.	Не умеет: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композита с определенным набором свойств в медицинской технике.	Умеет -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композита с определенным набором свойств в медицинской технике.
ИПК-2.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.	Владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного композита и его свойствами.	Не владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного композита и его свойствами.	Владеет - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного композита и его свойствами.

ПК-3. Способен к комплексному анализу и аналитическому обобщению результатов научно-исследовательской и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, опыта деятельности ведущих зарубежных и отечественных коллег

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК-3.1. Знать: - принципы комплексного анализа и обобщения результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Знать: - методы получения полимерных композиционных материалов; - методы изучения свойств полимерных композитов; - правила работы с научно-технической литературой.	Не знает: - методы получения полимерных композиционных материалов; - методы изучения свойств полимерных композитов; - правила работы с научно-технической литературой.	Знает: - методы получения полимерных композиционных материалов; - методы изучения свойств полимерных композитов; - правила работы с научно-технической литературой.
ИПК-3.2. Уметь: - проводить комплексный анализ и обобщение результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Уметь: - проводить экспериментальные работы, связанные с получением полимерных материалов; - проводить обработку результатов экспериментов; - работать с научно-технической литературой.	Не умеет: - проводить экспериментальные работы, связанные с получением полимерных материалов; - проводить обработку результатов экспериментов; - работать с научно-технической литературой.	Умеет: - проводить экспериментальные работы, связанные с получением полимерных материалов; - проводить обработку результатов экспериментов; - работать с научно-технической литературой.
ИПК-3.3. Владеть: - навыками проведения комплексного анализа и обобщения результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Владеть: - навыками проведения экспериментальных работ в области полимерного материаловедения; - навыками обработки и обобщения экспериментальных результатов; - навыками поиска и анализа научно-технической информации.	Не владеет - навыками проведения экспериментальных работ в области полимерного материаловедения; - навыками обработки и обобщения экспериментальных результатов; - навыками поиска и анализа научно-технической информации.	Владеет - навыками проведения экспериментальных работ в области полимерного материаловедения; - навыками обработки и обобщения экспериментальных результатов; - навыками поиска и анализа научно-технической информации.

ПК-10. Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК-10.1. Знать: - основные виды композиционных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных композиционных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию композиционных материалов для медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для медицины.	Не знает: - основные виды полимерных композиционных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию композиционных материалов для медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для медицины.	Знает: - основные виды полимерных композиционных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию композиционных материалов для медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для медицины.
ИПК-10.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного композита и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композиционного материала с определенным набором свойств в медицине.	ИПК-10.2. использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композиционного материала с определенным набором свойств в медицине	Уметь: использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композиционного материала с определенным набором свойств в медицине
ИПК-10.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.	Владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию композиционных материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом композиционного материала и его свойствами.	Не владеет - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию композиционных материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом композиционного материала и его свойствами.	Владеет - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию композиционных материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом композиционного материала и его свойствами.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-2.1. Знать: - основные принципы создания новых современных композиционных материалов для медицины.	Знать: - требования, предъявляемые к композиционным материалам для медицины. - состав и свойства полимерных композитов, используемых в медицине; - технологии получения современных полимерных композитов для медицины.	- семинарские занятия, - контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, - зачет
ИПК-3.1. Знать: - принципы комплексного анализа и обобщения результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Знать: - методы получения полимерных композиционных материалов; - методы изучения свойств полимерных композитов; - правила работы с научно-технической литературой.	
ИПК-10.1. Знать: - основные виды композиционных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных композиционных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию композиционных материалов для медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для медицины.	
ИПК-2.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: - использовать полученные знания для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композита с определенным набором свойств в медицинской технике.	- семинарские занятия, - контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, - зачет
ИПК-3.2. Уметь: - проводить комплексный анализ и обобщение результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.	Уметь: - проводить экспериментальные работы, связанные с получением полимерных материалов; - проводить обработку результатов экспериментов; - работать с научно-технической литературой.	
ИПК-10.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного композита и возможными направлениями его использования в медицине.	Уметь: - использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного композиционного материала с определенным набором свойств в медицине.	

<p>ИПК-2.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.</p>	<p>Владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию новых материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного композита и его свойствами.</p>	<p>- семинарские занятия, - контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, - зачет</p>
<p>ИПК-3.3. Владеть: - навыками проведения комплексного анализа и обобщения результатов экспериментальных работ с учетом современных достижений науки и техники.</p>	<p>Владеть: - навыками проведения экспериментальных работ в области полимерного материаловедения; - навыками обработки и обобщения экспериментальных результатов; - навыками поиска и анализа научно-технической информации.</p>	
<p>ИПК-10.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного композита на его свойства и возможности практического использования.</p>	<p>Владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию композиционных материалов для медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом композиционного материала и его свойствами.</p>	

Типовые материалы к зачету

Вопросы к зачету по дисциплине

«Научные основы создания композиционных материалов для медицины»

1. Химическая и физическая модификация полимеров. Классификация химических реакций полимеров. Дать определения: полимераналогичные превращения, внутримолекулярные реакции, межмакромолекулярные реакции.
2. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Композиционная неоднородность модифицированных полимеров. Отклонения от принципа Флори. Отличия реакций полимеров от реакций НМС.
3. Конфигурационные эффекты. Примеры проявления конфигурационных эффектов: «эффект соседа» в сополимерах; влияние стереоизомерии; влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы; влияние прореагировавших функциональных групп в макромолекуле на реакционную способность соседних групп; электростатическое взаимодействие.
4. Конформационные эффекты. Надмолекулярные эффекты. Концентрационные эффекты. Особенности реакций в растворах и в массе полимера.
5. Реакции модификации полимеров путем замещения. Виды реакций замещения. Примеры реакций.
6. Реакции модификации полимеров путем присоединения. Галогенирование. Гидрохлорирование. Гидрирование. Эпоксидирование. Циклопропанирование. Взаимодействие с ненасыщенными низкомолекулярными соединениями (малеиновым ангидридом).

7. Внутримолекулярные реакции. Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп. Внутримолекулярные перегруппировки в цепях главных валентностей. Изомерные превращения. Изомеризация и циклизация ненасыщенных полимеров. Миграция двойных связей вдоль полимерной цепи. Образование сопряженных ненасыщенных связей в цепи главных валентностей. Получение поливиниленов, их свойства.

8. Межмакромолекулярные реакции. Основные параметры и характеристики сетчатых структур в полимерах. Структурные характеристики сетчатого полимера. Способы формирования сетчатых полимеров.

9. Характеристика основных видов сырья для получения полисахаридов. Методы выделения полисахаридов из растительного сырья.

10. Характеристика полисахаридов. Состав и строение полисахаридов. Методы установления состава и структуры полисахаридов.

11. Характеристика биологической активности полисахаридов.

12. Направления химической модификации полисахаридов, используемые для получения биологически активных соединений. Реакции, используемые для введения функциональных групп различной природы в состав полисахаридов.

13. Реакции деструкции полисахаридов под влиянием различных факторов. характеристика реакций деструкции. Примеры реакций деструкции под действием агрессивных сред.

14. Термическая деструкция полисахаридов. Реакции, протекающие в полимерах под действием света. Окислительная деструкция полисахаридов.

15. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Компоненты, входящие в состав ПКМ. Преимущества ПКМ: над традиционными видами материалов; по сравнению с ненаполненными полимерами. Примеры.

16. Классификация ПКМ (по природе матрицы; по форме наполнителя; по структуре полимерных композитов; по степени ориентации наполнителя; по количеству компонентов; по функциональности).

17. Дисперсные наполнители. Цели использования дисперсных наполнителей. Влияние на свойства ПКМ.

18. Принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов обладающих биологической активностью.

19. Характеристика компонентов, входящих в состав композиционного материала на основе полисахаридов.

20. Методы и формы получения композиционного материала на основе полисахаридов.

Описание методики оценивания:

- **зачтено** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практические задания выполнены в необходимом объеме;

- **не зачтено** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и

полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Практические (контрольные) задания не выполнены в необходимом объеме.

Контрольные вопросы к семинарским занятиям

Занятие № 1. Тема: Классификация химических реакций полимеров. Особенности проведения химических реакций на полимерах.

1. Особенности полимерного состояния вещества. Химическая и физическая модификация полимеров.

2. Направления практического использования химической модификации полимеров.

3. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмакромолекулярные реакции.

4. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Отличия реакций полимеров от реакций НМС.

5. Конфигурационные эффекты. Примеры проявления конфигурационных эффектов:

- «эффект соседа» в сополимерах;
- влияние стереоизомерии;
- влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы;
- влияние прореагировавших функциональных групп в макромолекуле на реакционную способность соседних групп;
- электростатическое взаимодействие.

6. Конформационные эффекты.

7. Надмолекулярные эффекты.

8. Концентрационные эффекты. Особенности реакций в растворах и в массе полимера.

9. Композиционная неоднородность модифицированных полимеров. Отклонения от принципа Флори.

Занятие № 2. Тема: Принципы создания композиционных материалов.

1. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Компоненты, входящие в состав ПКМ. Преимущества ПКМ: над традиционными видами материалов; по сравнению с ненаполненными полимерами. Примеры.

2. Классификация ПКМ:

- по природе матрицы;
- по форме наполнителя;
- по структуре полимерных композитов;
- по количеству компонентов;

3. Дисперсные наполнители. Цели использования дисперсных наполнителей. Влияние на свойства ПКМ. Примеры.

4. Принципы создания композиционных материалов для медицины.

5. Характеристика компонентов, входящих в состав композиционного материала.

6. Методы и формы получения композиционных материалов.

Задания для контрольной работы

Пример варианта контрольной работы

Темы: *Классификация химических реакций полимеров. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Типы полимераналогичных превращений.*

Вариант 1

1. Дать характеристику химическим реакциям полимеров. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмакромолекулярные реакции.

2. Примеры проявления конфигурационных эффектов в реакциях полимеров:

- влияние стереоизомерии;
- влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы;

3. Конформационные эффекты и надмолекулярные эффекты. Привести примеры.

4. Реакции модификации полимеров путем замещения. Виды реакций замещения. Примеры.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент продемонстрировал знание терминологии, основных элементов и дал достаточно полные и правильные ответы на вопросы контрольной работы;

«Не зачтено» выставляется студенту, если при ответе на вопросы контрольной работы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Примерные темы рефератов:

- Новые направления создания полимерных композиционных материалов;
- Композиты медицинского назначения;
- Технологии осуществления химической модификации полимеров;
- Синтез и свойства жидкокристаллических полимеров;
- Композиционные материалы на основе природных полимеров;
- Технологии получения биоразлагаемых полимерных материалов путем химической или физической модификации синтетических или природных полимеров;

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины

Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебн. пособие / под ред. А.А. Берлина – СПб.: Профессия, 2009.-560 с.
2. Технология полимерных материалов/ Под общей ред. В.К. Крыжановского. СПб.: Профессия, 2006.
3. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г., Екинолопов Н.С. Принципы создания полимерных композиционных материалов.- М.: Химия, 1990.-240 с.

Дополнительная литература

4. Марычев С.Н., Калинин Б.А. Полимеры в медицине: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2001. - 68 с.
5. Дмитриева Л.А. Азбука пломбирочных материалов. - 2-е изд., перераб. - М.: МЕДпресс-информ, 2008. - 272 с.
6. Поюровская И.Я. Стоматологическое материаловедение: учебное пособие - 2007. - 192 с.
7. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. – М.:

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет» для освоения дисциплины

- программы подготовки презентаций;
- интернет-ресурсы;
- электронные библиотеки;
- электронная почта;
- сетевые средства доступа к учебно-методической и научной информации;
- образовательные электронные издания;
- мультимедиа.

1. <http://chemistry-chemists.com/chemist/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemist.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

Электронная информационно-образовательная среда БашГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p>	<p>Лекции</p> <p>семинарские занятия</p>	<p>Аудитория № 407 Учебная мебель, доска.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p><i>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p>	<p>Консультации</p> <p>Текущий и рубежный контроль</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 201 PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Дисциплины «Научные основы создания композиционных материалов
для медицины»**
на 1 семестр
магистратура, очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,7
лекций	18
семинарских	18
Форма контактной работы (ФСР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к зачету, в том числе, подготовка к контрольной работе	71,3
	15

Форма контроля: зачет– 1 семестр

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	СМ	СР		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Требования к полимерам, используемым в медицине. Характеристика промышленных полимеров, используемых в медицине. Свойства и области применения полимеров в медицине. Классификация полимерных композитов. Структура и свойства полимерных композиционных материалов. Основные виды полимерных связующих и наполнителей, применяемых в производстве полимерных композиционных материалов.	8	8	30	№1-4, №7, Конспекты лекций	СМ КР
2.	Методы получения изделий из полимерных композиционных материалов. Технология получения дисперсно-наполненных пластических масс. Получение армированных пластиков. Стадии технологического процесса. Основные технологические схемы. Применение полимерных композиционных материалов в медицине. Современные композиционные пломбировочные материалы в стоматологии. Состав и свойства полимерных композитов для стоматологии (химического отверждения, светового отверждения, макро- и микронаполненные композиты). Композиционные материалы для протезирования.	10	10	41,3	№1-3, №5-7, Конспекты лекций	СМ КР
	Всего:	18	18	71,3		